

VIDEO DISPLAY AND COLOR CORRECTION METHOD

Patent number: JP2003224860
Publication date: 2003-08-08
Inventor: KIMURA KATSUNOBU; MATONO TAKAAKI; TAKADA HARUKI; SAKAI TAKESHI; AOKI KOJI
Applicant: HITACHI LTD
Classification:
- international: G06T1/00; G09G5/02; H04N1/46; H04N1/60; H04N5/14; H04N9/64; H04N9/77; G06T1/00; G09G5/02; H04N1/46; H04N1/60; H04N5/14; H04N9/64; H04N9/77; (IPC1-7): H04N9/64; G06T1/00; G09G5/02; H04N1/46; H04N1/60; H04N5/14; H04N9/77
- european:
Application number: JP20020020522 20020129
Priority number(s): JP20020020522 20020129

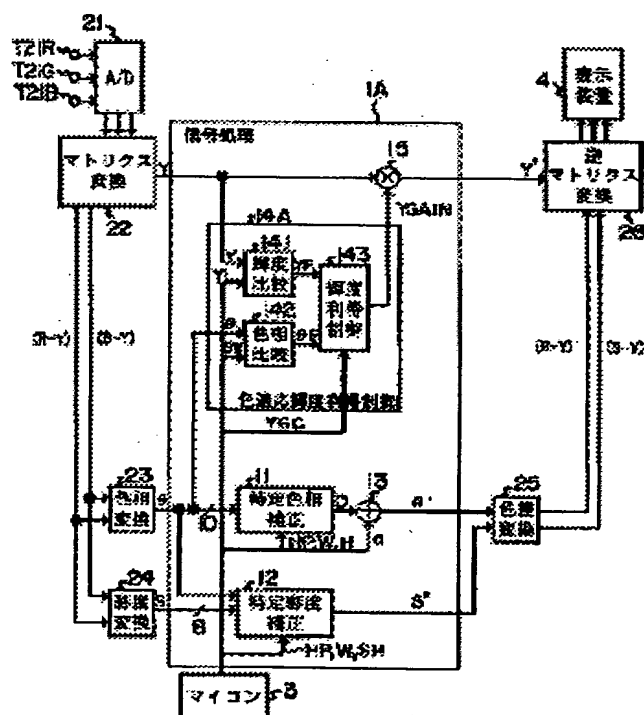
Report a data error here

Abstract of JP2003224860

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a video display provided with a color correction circuit for correcting a video image to have a more proper color and displaying a video image which is visually vivid and has a more natural color tone.

SOLUTION: In the video display apparatus provided with: an analog/digital converter circuit 21; a matrix conversion circuit 22; a hue conversion circuit 23; a saturation conversion circuit 24; a color difference conversion circuit 25; a reverse matrix conversion circuit 26; a signal processing circuit 1; a microcomputer 3; and a display apparatus 4, the signal processing circuit 1 is provided with: a particular hue correction circuit 11 for controlling a hue in a particular color in a received video signal; a particular saturation correction circuit 12 for correcting the saturation in the particular color; and a color adaptive luminance gain control circuit 14A for controlling the lightness in the particular color, and control the lightness in the particular color in cross-reference with the control of the hue in the particular color.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-224860

(P2003-224860A)

(43)公開日 平成15年 8 月 8 日(2003.8.8)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 9/64		H 0 4 N 9/64	A 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 1 0	G 0 6 T 1/00	5 1 0 5 C 0 2 1
G 0 9 G 5/02		G 0 9 G 5/02	B 5 C 0 6 6
H 0 4 N 1/48		H 0 4 N 5/14	B 5 C 0 7 7
1/60		9/77	5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数24--OL--(全16頁)--最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-20522(P2002-20522)

(22)出願日 平成14年1月29日(2002.1.29)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 木村 勝信

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立情報テック内

(72)発明者 的野 孝明

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立情報テック内

(74)代理人 110000062

特許業務法人第一国際特許事務所

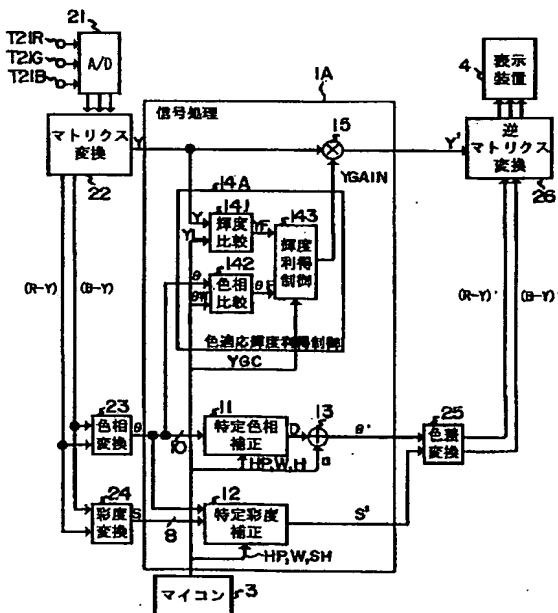
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 映像表示装置および色補正方法

(57)【要約】

【課題】 より好適な色に補正して視覚的に鮮やかであり自然な色調を持つ映像を表示できるようにした色補正回路を備えた映像表示装置を提供する。

【解決手段】 A/D変換回路21と、マトリクス変換回路22と、色相変換回路23と、彩度変換回路24と、色差変換回路25と、逆マトリクス変換回路26と、信号処理回路1と、マイコン3と、表示装置4とを備えた映像表示装置において、信号処理回路1に、入力された映像信号のうち、特定色における色相を制御する特定色相補正回路11と、特定色における彩度を補正する特定彩度補正回路12と、特定色における明るさを制御する色適応輝度利得制御回路14Aを備え、特定色の色相の制御に関連付けて特定色の明るさを制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された映像信号のうち、特定色における色相を制御する特定色相制御手段と、特定色における明るさを制御する特定色輝度制御手段を備え、特定色の色相の制御に関連付けて特定色の明るさを制御することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 2】 入力された映像信号のうち、特定色における彩度信号の利得を制御する特定色彩度制御手段と、該特定色彩度制御手段によって彩度利得制御された映像信号に含まれる特定色の明るさを制御する特定色輝度制御手段を備えたことを特徴とする映像表示装置。

【請求項 3】 上記特定色彩度制御手段が入力された映像信号のうち特定色の彩度信号の利得を大きくすることによって彩度レベルを強調する手段であり、上記特定色輝度制御手段が前記上記特定色彩度制御手段よりの彩度信号のレベルが強調された映像に含まれる輝度信号の利得が小さくなるように制御する輝度利得制御手段であることを特徴とする請求項 2 に記載の映像表示装置。

【請求項 4】 上記特定色彩度制御手段が入力された映像信号のうち特定色の彩度レベルの利得を制御する手段であり、上記特定色輝度制御手段が前記特定色彩度制御手段によって彩度利得制御された映像信号に含まれる輝度信号の直流レベルを下げるように制御する輝度直流レベル制御手段であることを特徴とする請求項 2 に記載の映像表示装置。

【請求項 5】 入力された映像信号より色相信号を得る色相変換回路と、前記映像信号より彩度信号を得る彩度変換回路と、前記色相変換回路より得た色相信号から特定色の色相値を可変した色相信号を得る特定色相制御回路と、前記色相変換回路より得る色相信号と上記彩度変換回路より得る彩度信号とから特定の色相における彩度信号の利得を制御した彩度信号を得るための特定色彩度制御回路を備えて構成された映像表示装置において、前記特定色彩度制御回路において彩度信号の利得を制御する映像に含まれる輝度信号を制御する特定色輝度制御手段を備えることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 6】 前記入力映像信号をデジタル信号に変換する A/D 変換器と、該 A/D 変換器から出力されたデジタル信号を輝度信号および少なくとも 2 つの色差信号に変換するマトリクス変換回路と、該マトリクス変換回路から出力された色差信号から色相信号を得る色相変換回路と、該色差信号から彩度信号を得る彩度変換回路と、前記色相変換回路で得た色相信号から特定色の色相値を可変した色相信号を得るための特定色相制御回路と、前記色相変換回路で得た色相信号と前記彩度変換回路で得た彩度信号とから特定色相の彩度レベルを可変した彩度信号を得る特定色彩度制御回路を備えて構成された映像表示装置において、前記特定色彩度制御回路において彩度レベルを利得制御する色を含む輝度信号を制御する特定色輝度制御手段を

備えることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 7】 上記特定色輝度制御手段が、輝度信号の利得を制御する輝度利得制御手段を含むことを特徴とする請求項 2 または請求項 5 もしくは請求項 6 のいずれか 1 項に記載の映像表示装置。

【請求項 8】 上記特定色輝度制御手段が、輝度信号の直流レベルを制御する輝度直流レベル制御手段を含むことを特徴とする請求項 2 または請求項 5 もしくは請求項 6 のいずれか 1 項に記載の映像表示装置。

【請求項 9】 上記輝度利得制御手段が、輝度信号のベデスタルレベルを基準に振幅レベルを可変する乗算回路を含むことを特徴とする請求項 3 または請求項 4 もしくは請求項 7 のいずれか 1 項に記載の映像表示装置。

【請求項 10】 上記輝度直流レベル制御手段が、輝度信号の直流レベルを可変する加算回路または減算回路を含むことを特徴とする請求項 3 または請求項 4 もしくは請求項 8 のいずれか 1 項に記載の映像表示装置。

【請求項 11】 上記輝度利得制御手段が、上記色相変換回路で得た色相信号から所定の色相を検出してフラグ信号を得る色相比較回路と、該色相比較回路で得たフラグ信号から輝度利得制御信号を生成する輝度利得制御回路と、該輝度利得制御回路で得た輝度利得制御信号と上記マトリクス変換回路から得た輝度信号とを乗算することにより利得制御された輝度信号を得る乗算回路とを含むことを特徴とする請求項 3 または請求項 7 に記載の映像表示装置。

【請求項 12】 上記輝度利得制御手段が、上記マトリクス変換回路で得た輝度信号と所定レベルとを比較してフラグ信号を得る輝度比較回路と、上記色相変換回路で得た色相信号から所定の色相を検出してフラグ信号を得る色相比較回路と、前記輝度比較回路で得たフラグ信号と前記色相比較回路で得たフラグ信号から輝度利得制御信号を生成する輝度利得制御回路と、該輝度利得制御回路で得た利得制御信号と前記輝度信号とを乗算することにより利得制御された輝度信号を得る乗算回路とを含むことを特徴とする請求項 3 または請求項 7 に記載の映像表示装置。

【請求項 13】 上記輝度レベル制御手段が、上記色相変換回路で得た色相信号から所定の色相を検出してフラグ信号を得る色相比較回路と、該色相比較回路で得たフラグ信号から輝度レベル制御信号を生成する輝度利得制御回路と、該輝度利得制御回路より得る輝度レベル制御信号と上記マトリクス変換回路で得た輝度信号とを乗算することにより輝度レベル制御された輝度信号を得る加算回路とを含むことを特徴とする請求項 4 または請求項 7 に記載の映像表示装置。

【請求項 14】 上記輝度レベル制御手段が、上記マトリクス変換回路で得た輝度信号と所定レベルとを比較してフラグ信号を得る輝度比較回路と、上記色相変換回路で得た色相信号から所定の色相を検出してフラグ信号を

得る色相比較回路と、前記輝度比較回路で得たフラグ信号と前記色相比較回路で得たフラグ信号から輝度レベル制御信号を生成する輝度レベル制御信号生成回路と、該輝度レベル制御信号生成回路で得た輝度レベル制御信号と前記輝度信号とを加算することにより輝度レベルが制御された輝度信号を得る加算回路とを含むことを特徴とする請求項4または請求項7に記載の映像表示装置。

【請求項15】 輝度信号の情報を検出して輝度信号における利得を非線形に制御を行い、直流レベルを制御する非線形輝度信号制御手段を備え、該非線形輝度信号制御手段で得た輝度信号を用いて上記輝度制御手段による輝度制御を行うことを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の映像表示装置。

【請求項16】 上記非線形輝度信号制御手段が、輝度信号において所定黒色輝度以下の黒色信号の振幅を制御する黒伸長回路と、所定白色輝度以上の白色信号の振幅を制御する白伸長回路と、該白伸長回路の出力信号の振幅を制御するコントラスト制御回路と、該コントラスト制御回路の出力信号の直流レベルを制御するブライトネス制御回路を含むことを特徴とする請求項15に記載の映像表示装置。

【請求項17】 入力された映像信号のうち、特定色の色相の制御に関連付けて特定色の明るさを制御することを特徴とする輝度利得制御方法。

【請求項18】 入力された映像信号のうち、特定の色に対応した輝度信号の直流レベルを制御することを特徴とする輝度レベル制御方法。

【請求項19】 入力された映像信号に対して特定色の彩度の利得制御を行う方法であって、該入力映像信号のうち、彩度の利得制御を行う際に映像信号に含まれる輝度信号の利得を制御することを特徴とする色補正方法。

【請求項20】 入力された映像信号に対して特定色の彩度の利得制御を行う方法であって、該入力映像信号のうち、彩度の利得制御を行う際に映像信号に含まれる輝度信号の直流レベルを制御することを特徴とする色補正方法。

【請求項21】 入力された映像信号に対して特定色の彩度の利得制御を行う方法であって、該入力映像信号のうち、彩度の利得制御を行う際に映像信号に含まれる輝度信号の直流レベルを制御することを特徴とする色補正方法。

【請求項22】 入力された映像信号に対して特定色の彩度レベルを強調する方法であって、該入力映像信号のうち、彩度の利得を上げる制御を行う際に映像信号に含まれる輝度信号の利得を下げるように制御することを特徴とする色補正方法。

【請求項23】 入力された映像信号に対して特定色の彩度レベルを強調する方法であって、該入力映像信号のうち、彩度の利得を上げる制御を行う際に映像信号に含まれる輝度信号の直流レベルを下げるように制御するこ

とを特徴とする色補正方法。

【請求項24】 入力された映像信号に対し色補正を行う方法であって、該入力映像信号をデジタル信号に変換するステップと、該デジタル信号を輝度信号と色差信号に分離するステップと、該色差信号を色相信号と彩度信号に変換するステップと、該色相信号のうち指定した色相信号における彩度レベルの利得を制御するステップと、彩度レベルの利得を制御した色に含まれる輝度信号の利得を制御するステップ、とを有することを特徴とする色補正処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像信号の色を最適に色補正するための方法および色補正回路、ならびにそのような色補正回路を備えたカラーテレビジョン受信機や液晶プロジェクタ等の映像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、DVD、VTR、デジタル放送チューナ、パソコン等の映像ソースが多様化している。これらの多様化した映像ソースを、カラーテレビジョン受信機、プラズマディスプレイパネル、液晶プロジェクタ、パソコンディスプレイ等の様々な映像表示装置に表示している。これら映像表示装置は、それぞれ異なる発光特性を持つことから、映像表示装置毎に様々な色合いや色の濃淡等の見え方が異なるので、映像ソースにより忠実に映像を表示する色再現技術や、映像ソースの実際の色とは異なっても映像表示装置に合わせて色合いを調整したり実際の映像では淡い色であってもあえて濃い色にすることや鮮やかな色を表現する色補正技術に対する要求が益々高まってきている。また、これらの映像表示装置には、映像信号のインターフェイスをデジタル信号で接続する機器も多いことから、色再現・色補正をデジタル信号処理で実現したいという要求も増えてきている。

【0003】これらの要求を満たす従来技術としては、例えば、特開2001-125557号公報に記載された技術がある。これは、3原色信号からデジタル化した色相信号と彩度信号を得、任意の色相信号を所望の色相信号に変換することにより色合いを調整したり、また、任意の色相における彩度信号のレベルを所望の彩度レベルの彩度信号に変換することにより色の濃さを調整するという色補正技術である。

【0004】ところで、上述した従来技術では、任意の色相や任意の彩度を調整することによって、色合いや色の濃淡を自在に調整することが可能であるが、色によってはこのような色補正を行ったとしても映像表示装置への見え方が必ずしも好適な色に補正することができないという問題点があった。

【0005】以下、その例として、芝生や樹木などの風景等の映像を挙げて説明する。芝生の黄緑色部分の色補正について説明する。まず、芝生の黄緑色部分の色相を

10

20

30

40

50

可変することによりみずみずしい緑色に制御するように色相を調整したり、またその芝生の色の濃さを濃くなるように彩度レベルを増幅することを想定する。この制御を行うにあたり、彩度レベルを制御する際に、以下に述べるような問題点があった。それは、色を濃く制御すると、芝生のような比較的輝度レベルが高い輝度が支配的な色では、緑色が強調され色が濃く表示されるが、それと同時に、視覚上明るさがより増して見えることにより彩度階調が劣化したように見え、また明るすぎてしまい若干不自然な落ち着きのない緑色の芝生となってしまう場合があった。また、比較的輝度レベルが低い生い茂った深緑色の樹木の葉等においては、彩度強調により色が濃くなるのであるが、その分、視覚上葉の色が若干暗目に表示されてしまい階調が劣化して見えるという問題点があった。

【0006】このように、彩度を強調することによって全体的には鮮やかな発色が豊かになるが、画像の細部に渡って限なく観察すると、前述した芝生等の例のように映像の色やその色の明るさによっては、輝度レベルの高い箇所では色は濃くなっても、視覚上不自然に明るい映像を表示してしまったり、逆に、樹木の葉等の例のように輝度レベルの低い所の彩度強調を行った箇所の色は濃くなり、視覚上その部分の色が暗く見えてしまう等、ユーザーにとって必ずしも好適に色補正を行うことができないという問題点があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような問題に鑑みて為されたものであって、より好適な色に補正して視覚的に鮮やかでより自然な色調を持つ映像を表示できるようにした色補正方法および色補正回路ならびにこのような色補正回路を備えた映像表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、映像表示装置において、入力された映像信号のうち特定色における色相を制御する特定色相制御手段と、入力された映像信号のうち特定色における明るさを制御する特定色輝度制御手段を備え、特定色の色相の制御に関連付けて特定色の明るさを制御することとを特徴とする。

【0009】上記目的を達成するために、本発明は、上記映像表示装置において、入力された映像信号のうち、特定色の彩度レベルを利得制御する特定色彩度制御手段と、この彩度利得制御された映像信号の明るさを制御する輝度制御手段を含む信号処理手段を備えたことを特徴とする。

【0010】具体的には、前記信号処理手段は、入力映像信号をデジタル信号に変換するAD変換器と、該AD変換器から出力されたデジタル信号を輝度信号および少なくとも2つの色差信号に変換するマトリクス変換回路

と、該マトリクス変換回路から出力された色差信号から色相信号を得るための色相変換回路と、該色差信号から彩度信号を得るための彩度変換回路と、マイクロコンピュータとを含み、前記色輝度制御手段は、前記マイクロコンピュータから供給される所定色相範囲の設定値に基づいて、輝度信号の利得や直流レベルを制御する信号処理を行うことを特徴とする。

【0011】前記輝度制御手段としては、輝度信号の利得を制御する乗算器または輝度信号の直流レベルを可変する加算器を含む信号処理回路より構成する。

【0012】また、本発明にかかる色補正方法は、入力映像信号をデジタル信号に変換するステップと、該デジタル信号を輝度信号と色差信号に分離するステップと、該色差信号を色相信号と彩度信号に変換するステップと、該色相信号より特定の色相における彩度信号の利得を制御するステップと、この彩度信号を利得した映像に含まれる明るさを可変するステップ、とを少なくとも有することを特徴とする。

【0013】上記本発明の構成によれば、彩度補正を施した映像信号に含まれる輝度信号を制御することによって色の明るさを可変するように構成されているので、例えば、芝生のように明るい緑色（黄緑色）が主体の映像であっても、例えば、彩度を強調して色を濃く制御しても明るさを若干下げることができるので、色に深みをもたせることができ自然でより鮮明な緑色を実現することができる。このように明るい色に対してもより美しい色に補正、再現が可能な映像を提供することが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図1のブロック図を用いて、本発明の第1の実施の形態にかかる映像表示装置に用いられる信号処理回路の構成を説明する。

【0015】映像表示装置は、信号処理回路1Aと、A/D変換回路21と、マトリクス変換回路22と、色相変換回路23と、彩度変換回路24と、色差変換回路25と、逆マトリクス変換回路26と、マイクロコンピュータ（以下、マイコンという）3と、表示装置4とを有して構成される。

【0016】信号処理回路1Aは、入力された映像信号のうち特定色における輝度を制御する働きを有しており、特定色相補正回路11と、特定彩度補正回路12と、加算器13と、色適応輝度利得制御回路14Aと、乗算器15とを有して構成される。

【0017】色適応輝度利得制御回路14は、輝度比較回路141と、色相比較回路142と、輝度利得制御回路143とを有して構成される。

【0018】A/D変換回路21は、R原色信号が入力されるR入力端子T21Rと、G原色信号が入力されるG入力端子T21Gと、B原色信号が入力されるB入力

10

20

30

40

50

端子T21Bとを有しており、入力されたアナログ原色信号をそれぞれデジタル原色信号に変換する働きを有している。

【0019】マトリクス変換回路22は、A/D変換回路21から入力されたデジタル形式の3原色信号(R, G, B)をマトリクス変換処理し、輝度信号Y、および色差信号である(R-Y)信号と(B-Y)信号を出力する働きを有している。輝度信号Yは、色適応輝度利得制御回路14Aと、乗算器15へ出力される。(R-Y)

$$\theta = \tan^{-1}\{(R-Y)/(B-Y)\} \quad \dots(\text{数1})$$

【0022】彩度変換回路24は、マトリクス変換回路22から入力された(R-Y)信号と(B-Y)信号を用いて、例えば下記数2式に示すような属性変換演算を※

$$S = \sqrt{(R-Y)^2 + (B-Y)^2} \quad \dots(\text{数2})$$

【0024】色差変換回路25は、信号処理回路1の特定色相補正回路11で補正された色相信号と特定彩度補正回路12で補正された彩度信号が入力され、(R-Y)'と(B-Y)'の色差信号に変換して逆マトリクス変換回路26へ出力する。

【0025】逆マトリクス変換回路26は、輝度制御された輝度信号Y'および色相補正と彩度補正が行われた色差信号(R-Y)'と色差信号(B-Y)'を、色補正が行われたR, G, Bの3原色信号に変換して、表示装置4へ出力する。映像表示装置4は、この3原色信号に基づき色補正が行われた映像を表示する。

【0026】R入力端子T21R、G入力端子T21G、B入力端子T21Bを介してA/D変換回路21に供給されたR原色信号、G原色信号、B原色信号は、それぞれ、デジタル信号に変換され、マトリクス変換回路22へ出力される。マトリクス変換回路22は、A/D変換回路21から出力されたデジタル形式の3原色信号(R, G, B)をマトリクス変換処理し、該デジタル3原色信号から輝度信号Y、および色差信号である(R-Y)信号と(B-Y)信号に変換して出力する。この輝度信号Yは、色適応輝度利得制御回路14へ出力される。また、色差信号である(R-Y)信号と(B-Y)信号は、色相変換回路23と彩度変換回路24へそれぞれ出力される。

【0027】ここで、図2を用いて、色相信号と彩度信号について説明する。図2に示すように、横軸に(B-Y)信号をとり、縦軸に(R-Y)信号をとり、図示を省略した垂直軸に輝度(明るさ)をとったとき、色はベクトルで表される。そのベクトルの方向(横軸である(B-Y)軸とそのベクトルとが為す角度)が色合いである色相θを示し、ベクトルの大きさが色の濃淡である彩度Sを示している。このように、色をベクトル表示したものは色相環と呼ばれ、一般的に知られている。

【0028】この色相環において、例えばマゼンタは、図2に示すように、(B-Y)軸から45°の角度に位

* Y)信号と(B-Y)信号は、いずれも色相変換回路23と彩度変換回路24へ出力される。

【0020】色相変換回路23は、マトリクス変換回路22から入力された(R-Y)信号と(B-Y)信号を用いて、例えば下記数1式に示すような属性変換演算をしてデジタル形式の色相信号θを出力する。

【0021】

【数1】

※してデジタル形式の彩度信号Sを出力する。

【0023】

【数2】

20

置するベクトルで表される。すなわち、マゼンタの色相θは45°である。彩度Sは、そのベクトルの大きさにより決定され、ベクトルの大きさが大きいほど色が濃く、小さければ色が薄い。またベクトルの大きさが0であればその色が無いことを示している。また、赤色、黄色、緑色、シアン色、青色の色相は、それぞれ113.2°、173.0°、225.0°、293.2°、353.0°である。

30

【0029】色相変換回路23は、デジタル形式の色相信号を出力しており、デジタル信号のビット精度を10ビットとすると、色相0°~359.9°を0~1023のデジタル信号として出力する。すなわち、色相360°を2の10乗である1024で分割した精度となり、色相デジタル信号のLSBは約0.35°となる。

【0030】図3を用いて、以上説明してきた内容を補足する。図3は、色相信号と彩度信号との関係の一例を波形Aで示した図であり、横軸を色相信号θ(10ビット精度)、縦軸を彩度信号S(8ビット精度)としている。また、代表的な色相である(B-Y)を0、(R-Y)を256、-(B-Y)を512、-(R-Y)を768として示してある。

【0031】一方、彩度変換回路24は、色相信号0~1023に対応した色ベクトルの大きさである彩度信号Sをデジタル信号として出力する。このデジタル彩度信号のビット精度を8ビットとすると、彩度変換回路24は、0~255のデジタル信号を出力する。

【0032】色相変換回路23から出力されたデジタル色相信号θは、信号処理回路1Aの特定色相補正回路11に入力される。特定色相補正回路11は、入力されたデジタル色相信号θのうち、特定の色相範囲の色相信号を補正して出力することにより色合いを調整する。特定色相補正回路11において補正される色相信号θの色相範囲および補正量は、マイコン3から出力される各種設定値によって決定される。

50

【0033】特定色相補正回路11の構成と働きの詳細について、図4および図5、図6を参照しつつ説明する。図4は、特定色相補正回路11の具体的な構成を示したブロック図である。特定色相補正回路11は、加算器111と、局部色相補正回路112と、色相信号入力端子T111と、色相範囲設定信号入力端子T112と、補正後色相信号出力端子T113とを有して構成される。

【0034】特定色相補正回路11は、加算器111において入力されたデジタル色相信号 θ に補正信号を加算しなかった場合、図5(a)の直線Bに示されるような、入力がそのまま出力されるリニアな入出力特性を持つものとする。色相変換回路23から出力されたデジタル色相信号 θ は、色相信号入力端子T111を介して加算器111と局部色相補正回路112へそれぞれ入力される。局部色相補正回路112では、色相範囲設定信号であるマイコン3から出力された色相の中心値(図5(b)に示すHP)とレベル(図5(b)に示すH)と色相幅(図5(b)に示すW)が色相範囲設定信号入力端子T112を介して入力され、これらの値をもとにこの色相範囲内の色相をデコードし、図5(b)の波形Cに示すような台形状の波形を持つ信号を出力する。

【0035】加算器111では、デジタル色相信号 θ とこの台形状の波形Cを有する局部色相補正回路112の出力信号とを加算する。この結果、加算器111の出力は、図6(a)に示すように、HPを中心としたWの区間、上方にHだけシフトした波形Dを持つ信号を出力する。このシフト(制御)量は、マイコン3から入力されるレベルHによって決定される。

【0036】前述の芝生の映像を一例として今述べた色相補正の動作を説明すると、色相範囲を黄緑色の色相に指定して、この色にシフト量を加算することにより、この黄緑色の色相が図2に示す色相環の緑方向(反時計周り)に色相が制御されるのである。このように、特定色相補正回路11は、マイコン3より指定された範囲内の色相を、同じくマイコン3により指定されたレベルで可変制御しているので、局部的に色合いを制御することが可能となる。

【0037】さらに、加算器111の出力信号(波形D)は、出力端子T113を介して加算器13の一方の入力端子に入力される。加算器13の他方の入力端子には、マイコン3から出力されたオフセット値が入力される。このオフセット値は、図6(b)の直線Eに示されるように、全色相に渡って一定の値 a を持っている。加算器13は、特定色相補正回路11から出力された信号Dと、マイコン3から出力されたオフセット値 a とを加算する。この結果、加算器13は、図6(c)の波形Fに示すような、図6(a)に示す信号の全体をオフセット値 a だけ上方にシフト(オフセット)した信号を出力する。このように、加算器13は、全体的な(全色相に

渡る)色合いの制御を可能とする。これは、いわゆるティント調整に相当する機能であり、全体の色相を調整したい場合に用いる。

【0038】なお、本発明の第1の実施の形態においては、加算器13として、入出力とも10ビットの加算器を使用しているので、その加算結果が1023を超えるとおオーバーフローして0に戻る。従って、加算器13は、加算結果が1023を超えた場合、その加算結果から1023を引いた値を出力する。

【0039】以上のようにして、特定色相補正回路11は、マイコン3により指定した色相範囲の色相信号を別の色相に変換することができる。例えば、芝生のような黄緑色の映像であっても、指定した色相範囲の特定な色相を半時計周りにシフト制御させて黄色成分から遠ざけて純粋な緑色になるように色相シフト制御をすることができる。また、加算器13によってオフセットを加算するように設定することにより色相全体を所定の値だけオフセットした信号を出力することができるので全体の色合いを調整することもできる。

【0040】ここで、色相信号のビット精度が10ビットのデジタル信号を用いているので、約0.35度を単位とした高精度な色相シフト制御および色相オフセット制御が可能となる。また、色相のシフト量H、シフト範囲Wおよびオフセット量 a 等の色相補正にかかるパラメータをマイコン3により設定しているため、これらのパラメータを任意に変更・調整することができる。

【0041】なお、この実施の形態では、色相シフトの範囲を1つとしているが、局部色相補正回路112を複数系統用意しそれぞれ独立に色相補正にかかるパラメータをマイコン3により設定し、これら局部色相補正回路112の出力信号を全て加算してから加算器13に入力することにより、複数範囲の色相を独立にシフト(制御)することも可能である。そして、加算器13からの色補正された色相信号 θ' は色差変換回路25に入力される。

【0042】一方、彩度変換回路24から出力されたデジタル彩度信号Sは、特定彩度補正回路12に入力される。また、前述した色相変換回路23の出力のデジタル色相信号 θ も特定彩度補正回路12に入力される。そして、特定彩度補正回路12は、入力されたデジタル彩度信号Sのうち、特定の色相範囲における彩度信号を補正して彩度利得を調整することにより色の濃淡を調整する。特定彩度補正回路12において補正される彩度信号の色相範囲(彩度利得制御範囲)および補正量は、マイコン3から出力される各種設定値によって決定される。

【0043】特定彩度補正回路12の構成および働きの詳細について、図7および図8を参照して説明する。図7は、特定彩度補正回路12の具体的な回路構成例を示すブロック図である。特定彩度補正回路12は、乗算器121と、局部彩度補正回路122と、加算器123

と、彩度信号入力端子T121と、色相信号入力端子T122と、色相範囲設定信号入力端子T123と、補正後彩度信号出力端子T124とを有して構成される。

【0044】特定彩度補正回路12は、デジタル彩度信号に加算器123では何も加算せず、かつ乗算器121で何も乗算しなかった場合（利得1に設定した場合）、図8（a）の直線Gに示されるような、入力がそのまま出力されるリニアな入出力特性を持つものとする。彩度変換回路24から出力されたデジタル彩度信号Sは、特定彩度補正回路12の彩度信号入力端子T121を介して乗算器121の一方に入力される。また、色相変換回路23から出力されたデジタル色相信号θは、色相信号入力端子T122を介して局部彩度補正回路122に入力される。

【0045】局部彩度補正回路122では、マイコン3によって指定された色相範囲の色相の中心値（図8（b）に示すHP）とレベル（図8（b）に示すSH）と色相幅（図8（b）に示すW）が入力され、これら値をもとにデジタル色相信号からこの範囲内の色相をデコードし、図8（b）の波形Hに示すような、台形状の波形を持つ特定範囲の色相における彩度を局部的に補正するための彩度補正信号Hを出力する。加算器123は、マイコン3から出力されるオフセット値（デフォルト値は、128）とこの局部彩度補正回路122の出力信号Hを加算する。その結果、加算器123は、図8（c）の波形Iに示すように、HPを中心としたWの区間上方にSHだけシフトし全体的にオフセット値分だけオフセットした特性の彩度増幅係数Iを出力する。従って、特定色相範囲における彩度信号の増幅度を決定するのは高さSHであり、彩度信号全体（全色相における彩度信号）の増幅度は、マイコン3からのオフセット値によって決定される。

【0046】このオフセット値は、全色相に渡って一定であり、そのレベルは、本実施の形態においては、彩度信号（8ビット精度）の最小値（0）と最大値（255）の中間である128に設定している。加算器123の出力信号（彩度増幅係数I）は、乗算器121の他方の入力端子に入力され、乗算器121は、先程もう一方に入力された彩度変換回路24出力のデジタル彩度信号Sと乗算される。デジタル彩度信号Sと彩度増幅係数Iを乗算することにより、特定色相範囲の彩度が利得制御された彩度信号S'が出力端子T124から出力される。

【0047】このように、特定彩度補正回路12は、指定された色相範囲の彩度信号を局部的に補正して特定色相における彩度利得を制御することにより色の濃淡を可変制御することができる。この実施の形態では、特定彩度補正回路12で補正する色は黄緑色であるが、前述の特定色相補正回路11によって黄緑色から緑色に色相補正したことにより、結果として緑色の彩度が強調されるこ

とになる。例えば、芝生のような黄緑色の映像であって、その色を強調するために彩度レベルの利得を上げる制御をすることで色を濃くすることができる。

【0048】ここで、前述した特定色相補正回路11において例に挙げたように芝生の黄緑色を純粋な緑色に色相補正した場合であるとすると、この特定彩度補正回路12では、純粋な緑色に色相補正された色に対して彩度を補正することになるので、芝生の色は純粋な緑色の色が濃く補正された映像に補正されたことになる。また、特定彩度補正回路12の構成要素である加算器123によって全色相の彩度信号を制御して全色相における色の濃淡を可変制御することもでき、これは、いわゆるカラー調整に相当する機能である。

【0049】また、彩度の補正量SH、補正範囲Wおよびオフセット量等の彩度補正にかかるパラメータをマイコン3により設定しているため、これらのパラメータを任意に変更・調整することができる。

【0050】なお、第1の実施の形態では、彩度の補正範囲を1つとしているが、局部彩度補正回路122を複数系統用意しそれぞれ独立に彩度利得にかかるパラメータをマイコン3により設定し、これらの出力を全て加算して加算器123に入力することにより、複数の色相範囲における彩度を独立に補正することも可能である。

【0051】特定彩度補正回路12から出力される彩度信号S'は色差変換回路25の他方の入力に入力される。そして、色差変換回路25で、彩度信号S'と前述した色相信号θ'を色差信号(R-Y)'と色差信号(B-Y)'に変換し、逆マトリクス変換回路26へ出力する。

【0052】以下に述べる色適応輝度利得制御回路14Aは、本発明の主たる特徴部分であり、特定彩度補正回路12によって彩度の利得制御を行った映像に含まれる輝度信号の利得を制御する回路である。この色適応輝度利得制御回路14Aは、輝度比較回路141と色相比較回路142と輝度利得制御回路143を有して構成される。

【0053】以下、図9を用いて、色適応輝度利得制御回路14Aの動作について説明する。図9は色適応輝度利得制御回路14Aを構成する各部の特性を示している。

【0054】マトリクス変換回路22より出力された輝度信号Yは、輝度比較回路141の一方の入力端子に入力される。輝度比較回路141の他方の入力端子には、マイコン3から出力された輝度しきい値YLが入力される。輝度比較回路141では、この輝度しきい値YLと輝度信号Yとをレベル比較する。図9（a）は輝度比較回路141の入出力特性を示し、横軸は入力輝度信号Y、縦軸は出力のフラグ信号YFである。輝度信号Yの横軸にはマイコン3から入力された輝度しきい値YLが示されている。輝度比較回路141は、図9（a）の波

形Jに示すように、輝度信号Yのレベルが輝度しきい値YLより大きければフラグ信号“1”を出力し、逆に輝度信号Yのレベルが輝度しきい値YLより小さければフラグ信号“0”を出力する。なお、この輝度しきい値YLは、マイコン3によって所望の値に設定することができる。

【0055】また、色相変換回路23より出力されたデジタル色相信号 θ は、色相比較回路142の一方の入力端子に入力される。色相比較回路142の他方の入力端子には、マイコン3から出力された色相範囲の値 θW が10 入力される。この色相範囲の値 θW としては、特定彩度補正回路12においてマイコン3から指定した色相指定情報(図8(b)に示すHPとW)と同じ情報を指定することができる。色相比較回路142では、この入力された色相信号 θ がマイコン3で指定された色相範囲内の値 θW であるかどうかを比較検出する。図9(b)は色相比較回路142の入出力特性を示し、横軸は入力の色相信号 θ 、縦軸は出力の一致フラグ信号 θF である。色相信号 θ の横軸にはマイコン3で設定された色相範囲が20 示されている。色相比較回路142は、図9(b)の波形Kに示すように、色相範囲内の値 θW であれば一致フラグ信号“1”を出力し、不一致であれば一致フラグ信号“0”を出力する。

【0056】輝度比較回路141の出力のフラグ信号YFと、色相比較回路142出力の一致フラグ信号 θF は、それぞれ輝度利得制御回路143に入力される。さらに、マイコン3より出力された輝度利得制御値YGCが輝度利得制御回路143に入力され設定される。輝度利得制御回路143では、以下で述べるように制御された輝度利得信号が出力され、この輝度利得信号は乗算器30 15に入力される。図9(c)の波形Lは、輝度利得制御回路143の入出力特性を示し、横軸は輝度信号Y、縦軸は出力である輝度利得信号(YGAIN)である。輝度利得制御回路143は、輝度比較回路141の出力のフラグ信号YFが“1”であり且つ色相比較回路142出力の一致フラグ信号 θF が“1”である条件の時の入出力特性を示しており、この時利得Aを出力する。なお、この利得Aの値は、前述したマイコン3よりの輝度利得制御値YGCのことであり所望の値に設定することができる。ここでは、利得Aは1より小さな値、0.940 が設定されているものとする。また、前述のフラグ条件以外の時、即ち輝度比較回路141より出力されるフラグ信号YF、または色相比較回路142より出力される一致フラグ信号 θF のうちどちらか一方のフラグ信号が“0”の時は、輝度利得制御回路143は利得1(図9(c)中に示す波形L)を出力する。このようにして輝度利得制御回路143は、指定した色における輝度信号Yの輝度しきい値YLを境に2値の輝度利得信号YGAIN(1またはA)を生成することができる。

【0057】輝度利得制御回路143から出力された輝

度利得信号YGAINは、乗算器15に入力され、前述したマトリクス変換回路22出力の輝度信号Yとこの輝度利得信号YGAINを乗算し、輝度信号Yレベルが基礎信号しきい値YL以下であれば利得1であるので輝度信号Yをそのまま出力し、しきい値YL以上であれば利得A(=0.9)であるので、輝度信号Yの振幅レベルを小さく制御して制御された輝度信号Y'を出力する。

【0058】前述した芝生の例では、特定色相補正回路11によって色相補正され、特定彩度補正回路12によって彩度補正された芝生の緑色は、色相補正、彩度補正する前の芝生の黄緑色映像に含まれる輝度信号のレベルはかなり高いためかなり明るい輝度信号である。このため、色適応輝度利得制御回路14Aによって、芝生の映像部分は高彩度でしかも緑色の輝度信号のレベルを下げるように制御することができるので、輝度を適度に下げることによって、低減した明るさで自然な深みを持たせた緑色に色補正することができる。

【0059】ここで、色適応輝度利得制御回路14Aの構成要素である色相比較回路142は、特定彩度補正回路12によって彩度の利得制御を施した色に対して、前述したような輝度利得制御を必ずしも行わなければならないわけではなく、特定の色、例えば、芝生のような黄緑色の箇所に対してのみ輝度利得制御するように、マイコン3を介して輝度利得制御を行う色を指定することができる。また、色適応輝度利得制御回路14の構成要素の中に輝度比較回路141を設けているが、色相比較回路142で色相範囲を限りなく狭く限定することにより高輝度レベルの色のみに限定して、色適応輝度利得制御回路14を実現できるので、必ずしも輝度比較回路141の機能がなくてもよい。

【0060】また、輝度利得制御回路143に対し図9(c)に示したような2値の利得特性をもたせるのではなく、図10に示すように、輝度しきい値YL以上では、波形Mに示すように輝度信号レベルが大きくなるに従って輝度利得YGを下げるような右下がりの傾き特性を持たせても良い。このことによって、映像によって入力輝度の高い箇所ほど輝度を抑えることができるという効果がある。

【0061】また、輝度比較回路141に、輝度しきい値YLを2つ以上指定し、3つ以上の値の輝度レベルを識別する複数本のフラグ信号を持たせて、輝度利得制御回路143で3つ以上の輝度利得制御値を持つ輝度利得信号を生成する構成としてもよい。

【0062】このようにして、利得制御された輝度信号Y'は、色差変換回路25出力の色差信号(R-Y)', (B-Y)'とともに逆マトリクス変換回路26へ入力され、逆マトリクス変換処理によって、R, G, Bの3原色信号に変換される。逆マトリクス変換回路26から出力された3原色信号は、映像表示装置4に供給され、映像表示装置4は、この3原色信号に基づき

色補正が行われた映像を表示する。

【0063】以上のように、第1の実施の形態では、彩度利得制御を行う映像信号に含まれる輝度信号の利得を制御することができる構成であるので、上述してきた映像の例のように、芝生の輝度レベルが比較的高い黄緑色を主体とした映像においても彩度を強調して色を濃く利得制御しても、輝度の利得を下げるように制御することができるので、深みのある自然な色に補正された映像を表示することができるという効果がある。

【0064】また、輝度利得制御は、指定した色に対して最適な制御を行うことができるので、他の色の明るさには影響を与えずに輝度制御を行うことができ、容易に好適な色補正を行うことができる効果がある。

【0065】さらに、特定色の彩度利得を制御する際、必ずしも輝度利得制御をする必要はなく、特定彩度利得制御と輝度利得制御は互いに独立制御することが可能である。色によっては彩度利得制御を行わず、指定した色に含まれる輝度信号のみの利得を制御することも可能であり、このように制御する方法についても第1の実施の形態に含まれることは言うまでもない。また、マイコンにより輝度しきい値 Y_L 、色相幅 θ_W などの設定を自在に行うことができ、これらの制御は任意色に対して制御レベルを調節することができる。

【0066】図11を用いて、本発明の第2の実施の形態にかかる映像表示装置に用いられる信号処理回路の構成の概要を説明する。図11に示される第2の実施の形態においては、図1に示した第1の実施の形態と同じ機能を有するブロックには同一符号を付け、その説明を省略する。第2の実施の形態は、乗算器15に代えて加算器16を用いた点と、輝度利得制御回路143を備えた色適応輝度利得制御回路14Aに代えて輝度DC制御回路144を設けた色適応輝度DC制御回路14Bを用いた点で、第1の実施の形態と異なっている。

【0067】輝度比較回路141出力のフラグ信号 Y_F と、色相比較回路142出力の一致フラグ信号 θ_F は、それぞれ輝度DC制御回路144に入力される。さらに、マイコン3は、後述する輝度オフセット Y_O 値を輝度DC制御回路144へ出力する。

【0068】図12を用いて、輝度DC制御回路144の出力信号の特性を説明する。同図において、横軸は色適応輝度DC制御回路14Bに入力される輝度信号 Y 、縦軸は輝度DC制御回路144の出力信号である輝度オフセット信号 Y_{OFFSET} であり、縦軸の $-B$ はマイコン3から入力された輝度オフセット Y_O 値を示す。以下、図12を参照しながら、輝度DC制御回路144の動作を述べる。

【0069】輝度DC制御回路144は、輝度比較回路141出力のフラグ信号 Y_F が“1”（輝度しきい値 Y_L より大きな輝度信号における画素を示す）であり且つ色相比較回路142出力の一致フラグ信号 θ_F が“1”

（特定した色の色相信号における画素を示す）の時のみ、図12に示すように、出力信号である輝度オフセット信号（ Y_{OFFSET} ）に輝度オフセット Y_O 値に等しいオフセット量が発生する。両フラグ信号が“1”でない時は、輝度オフセット信号 Y_{OFFSET} としてデフォルト値“0”を出力する。なお、この輝度オフセット Y_O 値は、マイコン3によって所望の値に設定することができる。今、この輝度オフセット Y_O 値を負の値に設定する（ここでは、 $-B$ とする）。

【0070】次に、加算器16の動作を説明する。まず、輝度オフセット信号（ Y_{OFFSET} ）は、加算器16の一方の入力端子へ入力される。一方、マトリクス変換回路22より出力された輝度信号 Y は、加算器16の他方の入力端子に入力される。そして、加算器16は、輝度信号 Y と輝度オフセット信号（ Y_{OFFSET} ）を加算する。このようにして、加算器16は、輝度しきい値 Y_L 以上の輝度で且つ特定色の彩度利得を制御する映像に含まれる輝度信号の直流レベルを Y_{OFFSET} 分（ $-B$ ）だけ下げた輝度信号を出力することができる。

【0071】前述した例と同じく芝生を例にとって説明すると、輝度DC制御回路144によって、芝生の映像部分は高輝度でしかも緑色の映像に含まれる輝度信号の直流レベルを下げるように制御することができる。

【0072】以上のように、第2の実施の形態では、彩度利得制御を行う映像信号に含まれる輝度信号の直流レベルを制御することができる構成であるので、上述してきた例で説明した映像のように、芝生の輝度レベルが比較的高い黄緑色を主体とした映像であっても彩度を強調し色を濃く利得制御し、そして輝度のブライトネスを若干下げるように制御することができるので、第1の実施の形態と同様に、適度に明るさを抑えることができるのでより鮮やかで色に深みのある自然で新鮮な映像を表示することができるという効果がある。

【0073】図13を用いて、本発明の第3の実施の形態にかかるかかる映像表示装置に用いられる信号処理回路の構成を説明する。第3の実施の形態の説明においては、第1の実施の形態と同じ機能を有するブロックには同一符号を付け、その説明を省略する。第3の実施の形態は、色適応輝度利得制御回路14Aに新たに彩度利得制御回路145を追加して色適応輝度彩度利得制御回路14Cとした点と、特定彩度補正回路12の出力に新たに乗算器17を設けた点の2点で、第1の実施の形態と異なっている。

【0074】まず、色適応輝度彩度利得制御回路14Cの構成要素である彩度利得制御回路145について説明する。輝度比較回路141出力のフラグ信号 Y_F と、色相比較回路142出力の一致フラグ信号 θ_F は、それぞれ彩度利得制御回路145に入力される。さらに、マイコン3は、後述する彩度利得制御値 S_{GC} を彩度利得制

御回路145に inputs する。彩度利得制御回路145では、輝度比較回路141出力のフラグ信号YFが“0”（輝度しきい値YL以下の輝度信号における画素）であり且つ色相比較回路142出力の一致フラグ信号θFが“1”（特定した色の色相信号における画素）の時のみ、図14（a）のように、出力信号である彩度利得信号SGに利得“C”を出力する。この利得“C”の値は、マイコン3により入力された彩度利得制御値SGCのことであり、所望の値に設定することができる。ここでは、利得“C”は“1”より小さい値としている。そして、両フラグ信号が今述べた条件以外の時は、デフォルト値の彩度利得として、SG=“1”を出力する。このように、彩度利得制御回路145は、図14（a）に示すように輝度しきい値YLを境にした低輝度部分の彩度利得を可変した彩度利得Pを得ることができる。

【0075】以上のように本実施の形態では、特定彩度補正回路12により特定の色の彩度利得を一定の利得で制御した後に、乗算器17において、彩度利得信号SGによって低輝度部分における彩度信号S'の利得を下げることもできるので、第1の実施の形態で述べた効果に加え、特定彩度補正回路12により特定の色を濃く制御することによって比較的暗くなり、階調が劣化する低輝度部分における色においても、視覚上最適な明るさに調整することができる効果がある。

【0076】また、いま述べてきた図14（a）に示した特性のように低輝度部分における彩度利得を制御するのではなく、図14（b）の波形Qに示すように輝度利得制御回路143により輝度しきい値YLを境にした低輝度部分の輝度の利得を可変して、上述と同様な効果を得ることもできる。それは、特定彩度補正回路12により特定色の彩度利得を一定の利得で制御された色に対し、輝度利得制御回路143は低輝度の利得を上げるように制御する（図14（b）の“D”）。これにより、特定彩度補正回路12により特定色を濃く制御することによって視覚上暗く見えるてしまう低輝度部分の明るさを輝度を上げて明るくなるように調整することができるので、図1で述べた実施の形態の効果に加え、同様に低輝度の明るさを調整することができる効果がある。

【0077】図15を用いて、本発明の第4の実施の形態にかかる映像表示装置に用いられる信号処理回路の構成を説明する。第4の実施の形態において、第1の実施の形態と同じ機能を有するブロックには同一符号を付け、その説明を省略する。第4の実施の形態は、信号処理回路1Aに輝度非線形補正回路18を新たに設けて信号処理回路1Dとした点が、第1の実施の形態と異なっている。

【0078】輝度非線形補正回路18は、マトリクス変換回路22によって入力映像信号から分離された輝度信号Yの振幅レベルや直流レベルを可変制御するものであり、図16に、その詳細な回路図を示す。輝度非線形補

正回路18は、黒伸長回路181と、白伸長回路182と、乗算器183と、クリップ回路184と、加算器185と、クリップ回路186とを従属接続するとともに、最大値最小値検出回路112を設けて構成される。さらに、輝度非線形補正回路18は、輝度信号Yが入力される輝度信号入力端子T181と、黒伸長上限設定値YBKとゲイン係数が入力されるYBK入力端子T182と、白伸長下限設定値YWTとゲイン係数が入力されるYWT入力端子T183と、コントラスト制御係数が入力されるコントラスト制御係数入力端子T184と、直流レベル信号が入力される直流レベル入力端子T185と、最大値最小値検出信号出力端子T186と、輝度信号出力端子T187とを有している。

【0079】マトリクス変換回路22から出力された輝度信号Yは、輝度信号入力端子T181を介して黒伸長回路181の一方の入力端子に供給される。黒伸長回路181の他方の入力端子には、マイコン3によって設定された黒伸長上限設定値YBKとゲイン係数が、YBK入力端子T182を介して供給される。黒伸長回路181は、黒伸長上限設定値YBK以下の輝度信号の輝度振幅を可変制御して出力し、白伸長回路182の一方の入力端子に供給する。

【0080】白伸長回路182の他方の入力端子には、マイコン3によって設定された白伸長下限設定値YWTとゲイン係数が、YWT入力端子T183を介して供給される。白伸長回路182は、白伸長下限設定値YWT以上の輝度信号の輝度振幅を可変制御して出力する。白伸長回路182によって振幅制御された輝度信号は、乗算器183に供給される。

【0081】乗算器183は、この輝度信号と、コントラスト制御係数入力端子T184を介して入力されたマイコン3からのコントラスト制御係数とを乗算して振幅を可変制御（コントラスト制御）する。

【0082】クリップ回路184は、乗算器183からの出力信号にオーバーフローが生じた場合に、そのオーバーフロー分を上限値（8ビット精度で最大値255）でクリップして出力する。この出力信号は、加算器185に input される。

【0083】加算器185は、この出力信号と直流レベル入力端子T185を介して入力されたマイコン3からの直流（DC）値とを加算してブライトネス制御を行う。

【0084】クリップ回路186は、加算器185からの出力信号にオーバーフローが生じた場合に、このオーバーフロー分を上限値（8ビット精度で最大値255）でクリップする。クリップ回路186の出力信号は、輝度出力端子T187を介して、逆マトリクス変換回路26へ出力される。

【0085】最大値最小値検出制御回路187は、輝度信号入力端子T181を介して入力される輝度補正を行

う前の輝度信号Yの最大レベルと最小レベルを検出し、最大値最小値検出信号出力端子T186を介してマイコン3へ出力する。

【0086】マイコン3は、検出された最大レベルおよび最小レベルに基づいて、前述の黒伸長回路181に入力される黒伸長上限設定値YBKおよびゲイン係数、白伸長回路182に入力される白伸長下限設定値YWTおよびゲイン係数、乗算器183に入力されるコントラスト制御係数、および加算器185に入力される直流レベルを演算して決定する。

【0087】図17は、今述べてきた輝度非線形補正回路18の動作を補足説明するための図で、輝度非線形補正回路18の各部の入出力特性を示している。図17

(a)の波形Rは、輝度非線形補正回路18で何も補正されないときの入出力特性を示し、輝度信号入力端子T181から入力された輝度信号Yがそのまま出力された場合を示す。図17(b)の波形Sは黒伸長回路181と白伸長回路182とで、黒部分および白部分が伸長された出力信号を示している。波形Sにおいて、黒伸長回路181により処理された部分は、設定値YBKレベル以下のゲイン調整された実線の部分であり、白伸長回路182により処理された部分は、設定値YWTレベル以上のゲイン調整された実線の部分である。図17(c)の波形Tは、輝度入力信号を乗算器183とクリップ回路184で、コントラスト制御処理を行ったときの信号を示している(図17(c)では、図示を簡単とするため、黒伸長と白伸長ははされていないものとして示してある)。図17(d)の波形Uは、波形Rを、加算器185とクリップ回路186でブライトネス制御処理を行ったときの信号を示している(図17(d)では、図示を簡単とするため、黒伸長、白伸長、コントラスト制御ははされていないものとして示してある)。

【0088】このように、本実施の形態では、輝度信号Yに対して明るさ制御(コントラスト制御)および直流レベル制御(ブライトネス制御)を行うとともに、高レベルの輝度信号Yの階調を強調制御(白伸長制御)、および低レベルの輝度信号の階調を強調制御(黒伸長制御)している。これにより、メリハリのついた階調豊かな輝度信号(以下、補正輝度信号と呼ぶ)を得ることができる。このようにして非線形に補正された、補正輝度信号が、乗算器15および色適応輝度利得制御回路14Dに入力されることから、特定の色に対して彩度利得制御並びに輝度利得制御を行うことができる。従って、輝度補正を行った方が画質的に良好になる映像表示装置に対しても、より最適に色補正を補正が行えるという効果がある。

【0089】以上、本発明にかかる輝度利得制御を含めた色補正信号処理回路の詳細について説明したが、この信号処理回路は、直視型テレビジョン受像機や、背面投射型テレビジョン受像機に用いられる。また、コンピュ

ータのモニタ用のディスプレイ装置にも適用できる。更に、この信号処理回路を備えた映像表示装置の表示デバイスとしては、ブラウン管のみならず、液晶パネルやプラズマディスプレイパネル(PDP)等も用いることができる。つまり、本発明は、どのような発光特性の異なる表示デバイスを用いても、上述したような効果を得ることができる。また、表示デバイスの種類(色再現や輝度飽和などの各種特性)に応じて、色相補正、彩度補正に関する各種パラメータ(例えば、輝度下限設定値YL等)を、マイコン3により適宜変更することも好適である。そのような実施の形態も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0090】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、所望の映像信号における色相および彩度を好適に補正できる。特に、彩度強調を行った際に含まれる輝度信号の利得制御を行うことができるので、深みのある自然な色補正することができ容易に好適な色補正をすることがきる効果がある。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる映像表示装置に用いられる信号処理回路の構成を説明するブロック図。

【図2】色をベクトルで表した色相環を説明する図。

【図3】色相信号と彩度信号の関係の一例を説明する図。

【図4】特定色相補正回路の詳細な構成を説明するブロック図。

【図5】特定色相補正回路の各部の特性を説明する図。

30 【図6】特定色相補正回路の各部の特性を説明する図。

【図7】特定彩度補正回路の詳細な構成を説明するブロック図。

【図8】特定彩度補正回路の各部の特性を説明する図。

【図9】色適応輝度利得制御回路の各部の特性を説明する図。

【図10】色適応輝度利得制御回路の利得制御特性の一例を説明する図。

40 【図11】本発明の第2の実施の形態にかかる映像表示装置に用いられる信号処理回路の構成を説明するブロック図。

【図12】輝度DC制御回路の出力信号の特性を説明する図。

【図13】本発明の第3の実施の形態にかかる映像表示装置に用いられる信号処理回路の構成を説明するブロック図。

【図14】図13の各部の特性を説明する図。

【図15】本発明の第4の実施の形態にかかる映像表示装置に用いられる信号処理回路の構成を説明するブロック図。

50 【図16】輝度非線形補正回路の詳細な構成を説明する

ブロック図。

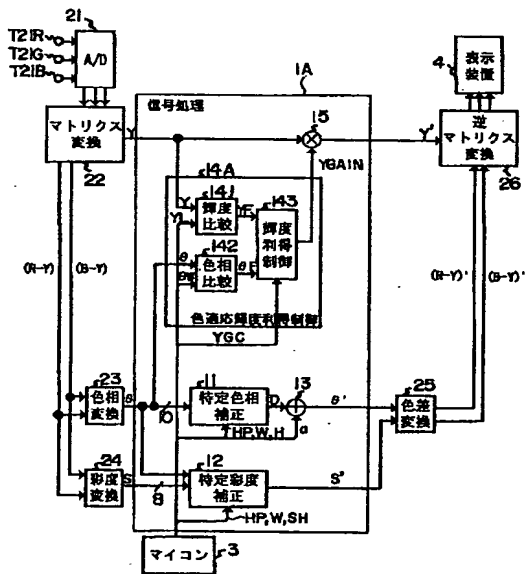
【図17】輝度非線形補正回路の各部の入出力特性を説明する図。

【符号の説明】

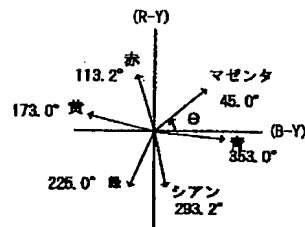
- 1A, 1B, 1C, 1D 信号処理回路
 11 特定色相補正回路
 111 加算器
 112 局部色補正回路
 12 特定彩度補正回路
 121 乗算器
 122 局部彩度補正回路
 123 加算器
 13 加算器
 14A 色適応輝度利得制御回路
 14B 色適応輝度DC制御回路
 14C 色適応輝度彩度利得制御回路
 14D 色適応輝度利得制御回路
 141 輝度比較回路
 142 色相比較回路
 143 輝度利得制御回路
 144 輝度DC制御回路
 145 彩度利得制御回路

- * 15 乗算器
 16 加算器
 17 乗算器
 18 輝度非線形補正回路
 181 黒伸長回路
 182 白伸長回路
 183 乗算器
 184 クリップ回路
 185 加算器
 10 186 クリップ回路
 187 最大値最小値検出制御回路
 T21R R原色信号入力端子
 T21G G原色信号入力端子
 T21B B原色信号入力端子
 21 AD変換回路
 22 マトリックス変換回路
 23 色相変換回路
 24 彩度変換回路
 25 色差変換回路
 20 26 逆マトリックス変換回路
 3 マイコン
 * 4 映像表示装置

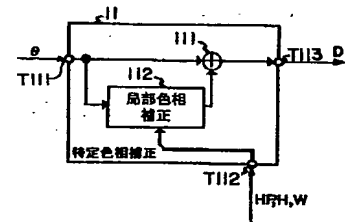
【図1】



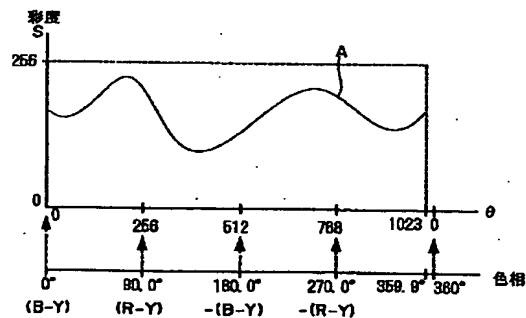
【図2】



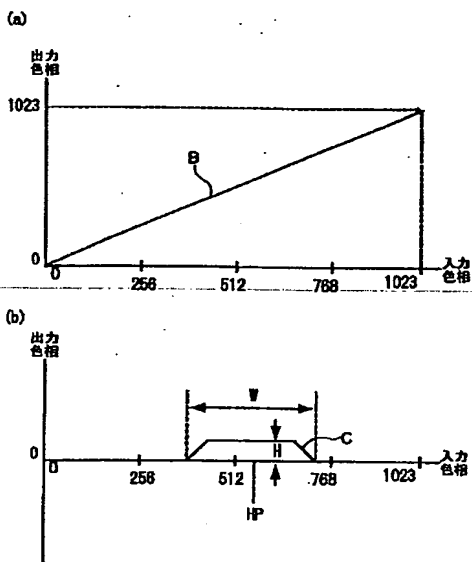
【図4】



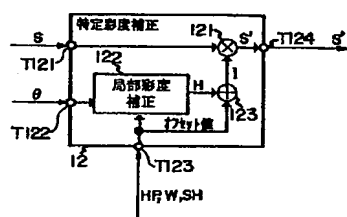
【図3】



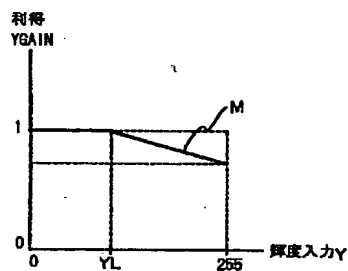
【図5】



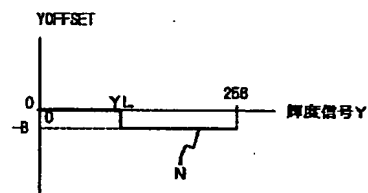
【図7】



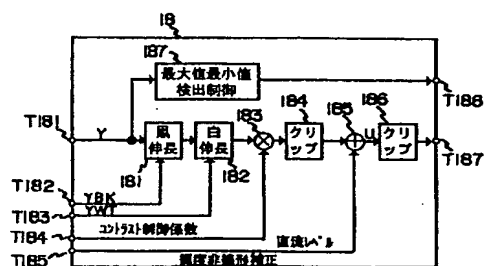
【図10】



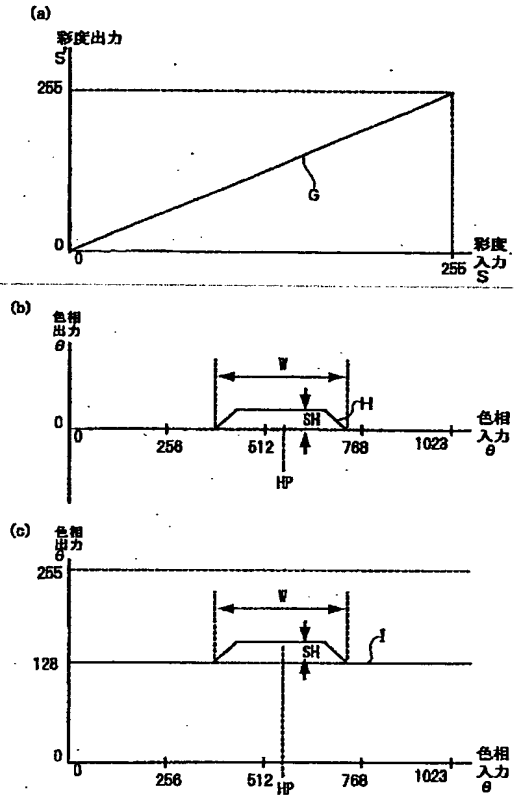
【図12】



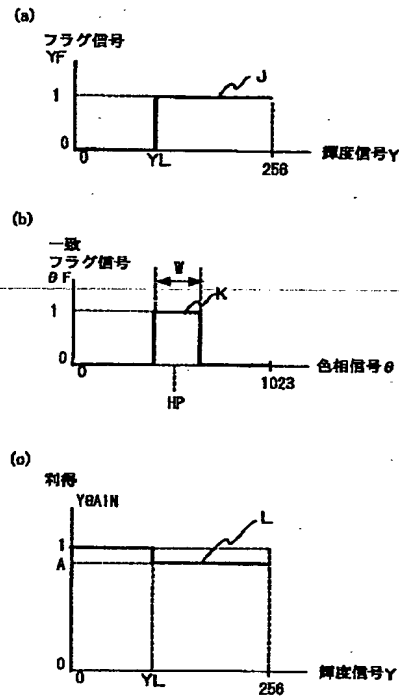
【図16】



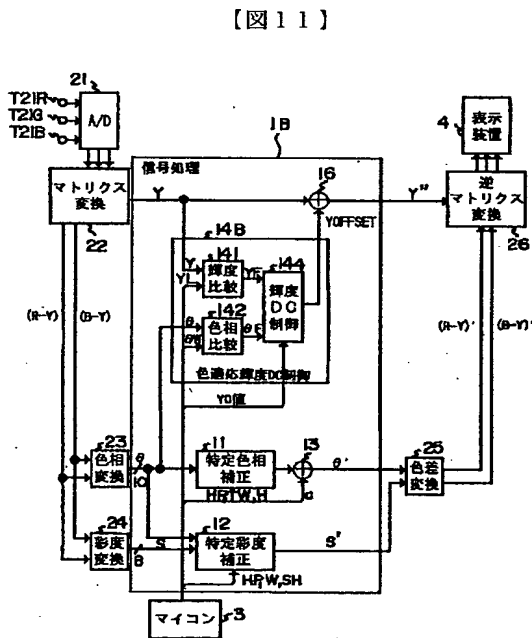
【図8】



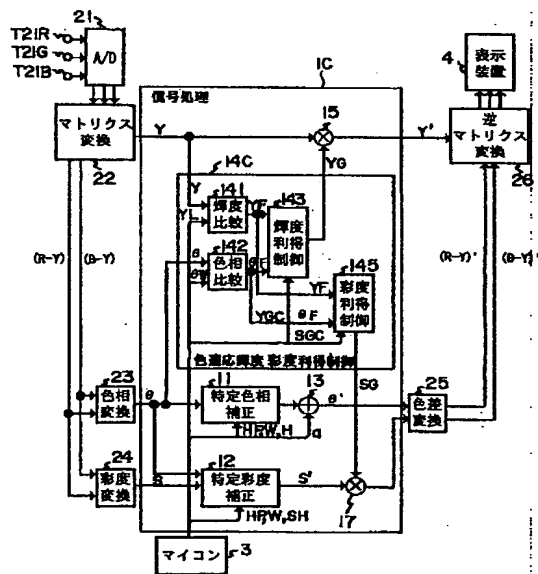
【図9】



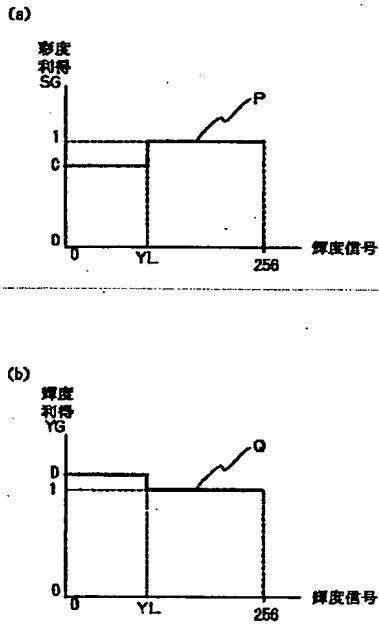
【図13】



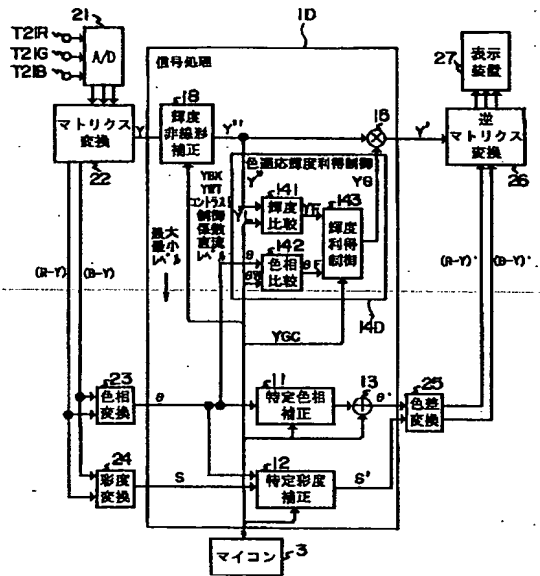
【図11】



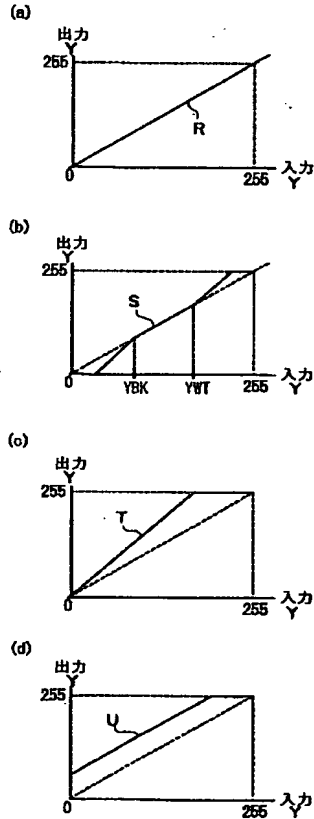
【図14】



【図15】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム (参考)
H 0 4 N 5/14 9/77		H 0 4 N 1/40 1/46	D 5 C 0 8 2 Z
(72)発明者 高田 春樹 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株 式会社日立情映テック内		F ターム (参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CC01 CE17 CE18 CH08 5C021 PA17 RB09 XA13 XA33 5C066 AA03 AA05 BA20 CA05 EA03 EA05-EB01- GA02-JA03-KA12 KD01 KE02 KE03 KE04 5C077 LL19 MP08 PP32 PP34 PP37 PP48 PQ08 PQ12 SS05 SS06 5C079 HB01 HB04 HB11 LA02 LB11 MA11 MA17 NA03 NA06 PA05 5C082 AA01 AA02 BA12 BA34 BA35 CA12 CA81 CB05 DA86 MM10	
(72)発明者 坂井 武 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株 式会社日立情映テック内			
(72)発明者 青木 浩司 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株 式会社日立情映テック内			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.